

Publication number:	JP2000285197
Publication date:	2000-10-13
Inventor:	ENDO HIKARI
Applicant:	FUJITSU KIDEN
Classification:	
- international:	G06K7/10; G06K7/10; (IPC1-7): G06K7/10
- European:	
Application number:	JP19990093554 19990331
Priority number(s):	JP19990093554 19990331

Abstract of JP2000285197

[illegible]

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

G 0 6 K 7/10

G 0 6 K 7/10

V 5 B 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-93554

(22) 出願日 平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(71) 出願人 000237639

富士通機電株式会社

東京都稲城市矢野口1776番地

(72) 発明者 遠藤 光

東京都稲城市矢野口1776番地 富士通機電
株式会社内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大菅 義之 (外1名)

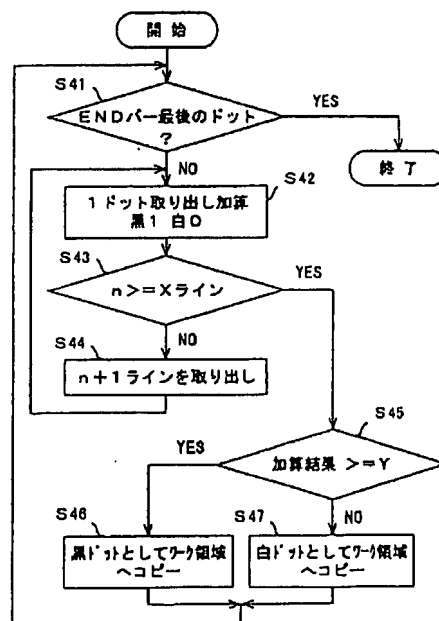
Fターム(参考) 5B072 AA02 CC24 DD02 DD23 FF21

(54) 【発明の名称】 バーコード認識方法及びバーコード読み取り装置

(57) 【要約】

【課題】 バーコードの認識精度を向上させることである。

【解決手段】 読み取ったバーコードをY軸方向にX等分し、nライン目のX座標で指定されるドットを読み出し、黒ドットを「1」、白ドットを「0」としてビット加算を行う(図4, S41)。同じX座標の全てのラインのドットデータを読み出したなら(S43, YES)、加算結果が所定値Y以上か否かを判別する(S45)。加算結果が所定値Y以上であれば、そのX座標のドットは黒ドットと判定してワーク領域にコピーする(S46)。また、所定値Y未満であれば、そのX座標のドットは白ドットと判定してワーク領域にコピーする(S47)。

各ラインのバーコードの
ドットを判定する処理のフローチャート

【特許請求の範囲】

【請求項1】読み取ったバーコードをバーと直交する方向に複数のラインに分割し、

各ラインの同一位置のドットが白または黒ドットの何れであるかに基づいて前記バーコードのそれぞれの位置のドットが白または黒ドットの何れであるかを判定し、前記判定結果に基づいてバーコードを認識することを特徴とするバーコード認識方法。

【請求項2】前記各ラインの同一位置のドットを累計し、所定数以上の白または黒ドットを前記位置のドットと判定することを特徴とする請求項1記載のバーコード認識方法。

【請求項3】各ラインの最初に検出された所定数以上の黒ドットをバーコードのスタートバーとして認識し、前記スタートバーの位置を揃えて各ラインの同一位置のドットが白または黒ドットの何れかを判定することを特徴とする請求項1または2記載のバーコード認識方法。

【請求項4】各ラインの検出された黒ドットの数がある幅に対応する所定数に達せず、黒ドットの間に最小のバーの幅に対応するドット数より少ない数の白ドットが存在する場合には、前記白ドットを黒ドットとみなしてバーの幅の判定を行うことを特徴とする請求項1、2または3記載のバーコード認識方法。

【請求項5】前記バーコードの上下の一定部分を除いた残りの部分を複数のラインに分割してバーコードの認識を行うことを特徴とする請求項1、2、3または4記載のバーコードの認識方法。

【請求項6】読み取ったバーコードから基準となる白バー及び黒バーを検索し、前記基準となる白バー及び黒バーの幅からそれぞれの最小のバー幅を求め、

予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅から算出される値と、前記基準となる白バー及び黒バーから求められた最小のバー幅との差データをそれぞれ算出し、

前記予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅と、前記算出された白バー及び黒バーの差データとに基づいて適正な最小のバー幅及びその整数倍の白バー及び黒バーの幅を算出し、

前記バーコードの白バーまたは黒バーが前記算出された適正なバー幅の何れに該当するかを判定し、

前記バーコードの白バー及び黒バーの幅を前記判定結果に基づいて前記適正な白バー及び黒バーの幅に補正し、前記バー幅の補正されたバーコードを認識することを特徴とするバーコード認識方法。

【請求項7】前記読み取られた基準となる白バー及び黒バーの幅方向のドット数から白バー及び黒バーの最小のバー幅のドット数を求め、

予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅に対応するドット数に所定値を乗算して得られる基準ドッ

ト数と、予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅に対応するドット数と前記基準となる白バー及び黒バーから求めた白バー及び黒バーの最小のバー幅のドット数との差データとを算出し、

前記予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅の基準ドット数に所定値を乗算して得られる値と、前記算出された差データとに基づいて白バー及び黒バーのバー幅の判定の基準となる最小のバー幅及びその整数倍のバー幅を算出し、

10 前記バーコードの白バー及び黒バーの幅を前記判定の基準となる複数のバー幅の何れに該当するかを判定し、前記判定結果に基づいて前記バーコードの白バー及び黒バーのドット数を前記判定の基準となるバー幅のドット数と等しくなるように補正することを特徴とする請求項6記載のバーコード認識方法。

【請求項8】バーコードを読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段により読み取ったバーコードをバーと直交する方向に複数のラインに分割し、分割した各ラインの同一位置のドットが白または黒ドットの何れかに基づいてバーコードのそれぞれの位置のドットが白または黒ドットの何れであるかを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいてバーコードを認識する認識手段とを備えることを特徴とするバーコード読み取り装置。

【請求項9】前記判定手段は、各ラインの同一位置のドットを累計し、所定数以上の白または黒ドットを前記位置のドットと判定することを特徴とする請求項8記載のバーコード読み取り装置。

【請求項10】バーコードを読み取る読み取り手段と、読み取ったバーコードからバーの幅が基準となる白バー及び黒バーを検索する検索手段と、前記基準となる白バー及び黒バーの幅からそれぞれの最小のバー幅を求める第1のバー幅算出手段と、予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅からそれぞれ算出される値と、前記基準となる白バー及び黒バーから求められた最小のバー幅との差データをそれぞれ算出する差データ算出手段と、

40 前記予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅と前記算出された白バー及び黒バーとの差データとに基づいて最小のバー幅及びその整数倍の適正な白バー及び黒バーの幅を算出する第2のバー幅算出手段と、前記バーコードの白または黒バーが前記算出された適正なバー幅の何れに該当するかを判定し、前記バーコードの白バー及び黒バーの幅を前記判定結果に基づいて前記適正な白バー及び黒バーの幅に補正する補正手段と、前記補正手段によりバー幅の補正されたバーコードを認識する認識手段とを備えることを特徴とするバーコード読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバーコードの認識方法及びバーコード読み取り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】工場、倉庫などで部品や製品が収納された箱にそれらを識別するためのバーコードを印刷したラベルを貼り、バーコードにより部品や製品の在庫管理が行うことが一般的になってきている。また、スーパーマーケットなどにおいては、バーコードの印刷された商品の管理ばかりでなく、スーパーマーケットが独自に仕入れた商品にバーコードラベルを貼って在庫管理を行って

いる。また、伝票等にバーコードを印刷しておき、そのバーコードを読み取って伝票を処理することも行われている。

【0003】ところで、バーコードを読み取る場合、通常イメージセンサによりバーコードを黒、白のドットデータからなるバーコード画像として読み取り、白と黒のバーの太さ、バーの配列順序からそのバーコードが示す数字を認識している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、バーコードの印刷の一部が不鮮明であったりすると、読み取ったバーのエッジが欠けたり、バーの幅が大きくなり、細くなったりしてバーコードを正しく認識できなくなり、読み取りエラーが発生するという問題点があった。

【0005】本発明の課題は、バーコードの認識精度を向上させることである。さらに、他の課題は、バーコードのバーの幅を補正してバーコードの認識精度を高めることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、読み取ったバーコードをバーと直交する方向に複数のラインに分割し、各ラインの同一位置のドットが白または黒ドットの何れであるかに基づいてバーコードのそれぞれの位置のドットが白または黒ドットの何れであるかを判定し、その判定結果に基づいてバーコードを認識する。

【0007】この発明は、バーコードの長さ方向の同一位置の複数のドットが白か、黒かに基づいてバーコードのそれぞれの位置のドットが白または黒ドットの何れであるかを判定するようにしたので、印刷が不鮮明なために一部のドットが誤って読み取られたとしても、全体としては白、黒のドットを正しく判定することができ、それによりバーコードの認識精度を向上させることができる。例えば、バーコードの各位置のドットの判定は、各ラインの同一位置のドットを累計し、所定数以上となった白または黒ドットをその位置のドットと判定する。

【0008】請求項6記載の発明は、読み取ったバーコードから基準となる白バー及び黒バーを検索し、基準となる白バー及び黒バーの幅からそれぞれの最小のバー幅を求め、予め定められている白バー及び黒バーの最小の

バー幅と基準となる白バー及び黒バーから求めた最小のバー幅との差データをそれぞれ算出し、予め定められている白バー及び黒バーの最小のバー幅と、算出された差データとに基づいて適正な白バー及び黒バーの最小のバー幅及びその整数倍のバー幅を算出し、バーコードの白バーまたは黒バーの幅が算出した適正なバー幅の何れに該当するかを判定し、判定結果に基づいてバーコードの白バー及び黒バーの幅を算出された適正な白バー及び黒バーの幅に補正し、バー幅の補正されたバーコードを認識する。

【0009】この発明は、バーコードのバーの幅を、実際に読み取られた基準となるバーの幅と予め定められているバーの幅とに基づいて算出した適正な白バー及び黒バーの幅となるように補正し、補正したバーコードを認識することで、バーコードの印刷が不鮮明でバーコードを正常に認識できない場合でも、バーコードの認識が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明のバーコード認識方法に基づいて動作するバーコード読み取り装置の回路ブロック図である。

【0011】このバーコード読み取り装置は、伝票等を装置内部に取り込み、伝票に印刷されたバーコード、あるいは伝票に貼られたラベルに印刷されたバーコードを読み取るものである。なお、各回路ブロックの横の数字は入出力データのビット数を表している。

【0012】装置内部に読み取り対象の伝票等の媒体が搬送されると、密着型のコンタクトイメージセンサ(CIS)11によりバーコードが読み取られ、読み取られたバーコード画像のドットデータがCISデータ転送部12を介してRAM13にDMA転送される。イメージセンサ11の制御データはCISインタフェース(I/F)部14を介してMPU15から送られる。また、伝票が装置内部を搬送され、イメージセンサ11によりバーコードの読み取りが行われると、イメージセンサ11から割り込み制御部16に割り込み信号INT1が出力される。割り込み制御部16は、割り込み信号の優先度を判定してMPU15に対して割り込みの発生を知らせる。なお、MPU15の動作を制御するプログラムは1MバイトのROM17に格納されている。

【0013】1台のステップモータ18は伝票等の媒体を搬送するためのロータ等を駆動するものである。DCモータ/ソレノイド19はサーマルヘッド用印字リボンの巻き取りと印字伝票をヘッドに押しつけるためのプラテン制御等を行うものである。

【0014】5個のフォトセンサ21aと3個のフォトインタラプタ20bと1個のマイクロスイッチ20cとからなる検出機構20は、媒体の位置等を検出するためのものである。内蔵A/Dコンバータ21はフォトセンサ

20aの検出信号、後述するサーマルヘッド27のヘッドの温度を検出する温度センサのアナログの温度データをデジタルデータに変換するためのものである。

【0015】表示及びスイッチ部22の2個の7-セグメントLED22aはエラーメッセージを表示するためのものであり、3個の押しボタンスイッチ22bは装置のテストを行うときに操作するスイッチである。

【0016】4個の入出力レジスタ23~26は、上述したステッピングモータ18の駆動データ、A/Dコンバータ21で変換されたフォトセンサ20aの検出信号、7-セグメントLED22aの表示データ等を設定／記憶するレジスタである。サーマルヘッド27は伝票等の読み取りが完了したときに受領証を印字するためのものであり、印字データはサーマルヘッドデータ転送部28を介してMPU15により転送される。また、内蔵I/O37はサーマルヘッド27の動作を制御する設定データを出力する回路である。

【0017】バーコードデコーダ29はMPU15によりRAM13から読み出されるバーコードのドットデータをデコードして文字コードに変換してMPU15に出力する。内蔵I/O部30はバーコードデコーダ29へ設定するデータ等を出力する。また、バーコードデコーダ29にはクロック生成部31から4.9152MHzのクロック信号が供給されている。MPU15にはクロック生成部32から16MHzのクロック信号が供給されている。

【0018】通信制御部(MB86967)33は、バーコードの認識結果をLANを介してホストコンピュータに送信すると共に、ホストコンピュータから送信されてくるデータを受信する回路である。通信制御部33はLANの伝送路規格である10-BASE-Tに基づく信号伝送を行うパルストランス34を介してデータの送受信を行う。また、通信制御部33により送受信されるデータは32KバイトのRAMからなるバッファ35に一時記憶される。通信制御部33にはクロック生成部36から20MHzのクロック信号が供給され、そのクロック信号に同期したタイミングでデータ転送を行う。

【0019】また、割り込み制御部16には、タイマクロック生成部38から1ms、20μs毎に割り込み信号INT3が入力し、この割り込み信号はMPU15に出力され、OSの時間計測の基準信号として使用される。

【0020】電源がオンされると、あるいはマニュアルリセットが行われると、パワーオンリセット／マニュアルリセット部39からMPU15にリセット信号が出力される。

【0021】DC/DCコンバータ40は、5V、+12V、-12Vの各電圧を生成し回路各部に供給する。次に、以上のような構成のバーコード読み取り装置におけるバーコードのスタートバーの検索処理を図2のフロ

ーチャートを参照して説明する。

【0022】イメージセンサ11により読み取ったバーコードをバーと直交する方向にX等分して、各ラインの左端のドットをX座標の原点としてドットデータを順に読み出す。スタートバーを検索するために、ラインyの左端(0, y)のドットが黒か否かを判別する(図2, S11)。左端のドットが黒の場合には、X座標に「1」を加算して次の座標を指定し、次の位置のドットを読み出す(S12)。そして、黒ドットの数とそのドットの集合をスタートバーと見なす規定ドット数に達し、かつ次に白ドットを検出したか否かを判別する(S13)。

【0023】黒ドットが規定数に達していない場合、または黒ドットが規定数以上検出されても次に白ドットが検出されていない場合には(S13, NO)、指定された座標のドットが黒ドットか否かを判別する(S14)。

【0024】指定された座標のドットが黒ドットでない場合には、白ドットが2ドット以上連続して検出されたか否かを判別する(S15)。白ドットが2ドット以上連続して検出されていない場合(S15, NO)、つまりそれまで連続して黒ドットが検出され、次に1ドット分の白ドットが検出され、その後黒ドットが検出された場合には、本来黒ドットであるべきものが白ドットと誤って読み取られた可能性が高いので、そのドットを黒ドットとみなし(S16)、ステップS12に戻りX座標に「1」を加算して次の位置のドットを読み出す。

【0025】ステップS15で白ドットが連続して2ドット以上検出された場合(S15, YES)、つまり黒ドットの数にスタートバーとみなす規定ドット数に達せず、白ドットが2ドット以上連続した場合には、その黒ドットはスタートバーではないものと判断してステップS17に進む。ステップS17では、X座標に「1」を加算して次の座標を指定する。次に、指定したX座標がバーコード全体の幅により決まる読み取り範囲内か否かを判別する(S18)。

【0026】X座標が読み取り範囲内であると判別された場合には(S18, YES)、ステップS11に戻り、開始座標のドットが黒ドットか否かを判別する。この場合、ステップS17で読み込まれるドットは、白ドットが2ドット以上連続した後の最初のドットであるので、そのドットの位置をスタートバーの開始座標の候補と考え、そのドットが黒ドットか否かを判別する。開始座標の候補のドットが黒ドットであればその座標を開始座標とし、上述した処理を繰り返しスタートバーの検索を継続する。

【0027】また、開始座標のドットが黒ドットでなければ(S18, NO)、それはスタートバーではないので、ステップS17に進みX座標に「1」を加算して次の位置のドットを読み出す。

【0028】ステップS18で、更新したX座標がバーコードの読み取り範囲内ではないと判別された場合には(S18, NO)、読み取ったバーコードからスタートバーを検出できなかった場合であるので読み取りエラー判断して処理を終了する。

【0029】ステップS13で黒ドットの数にスタートバーとみなす規定ドット数以上で、かつ次に白ドットが検出された場合には(S13, YES)、ステップS19に進みX座標に「1」を加算して次のドットを読み出す。次のステップS20で黒ドットが2ドット以上連続して検出されたか否かを判別する。

【0030】黒ドットが2ドット以上連続して検出された場合には(S20, YES)、黒ドットからなるスタートバーに続いて所定幅の白バーが検出されなかった場合であるので、そのバーはスタートバーではないものと判断して、上述したステップS17に戻り次の位置のドットを読み出す。この実施の形態の読み取り対象のバーコードの規格では、スタートバーとして所定幅の黒バーに所定幅の白バーが続くようになっているので、黒バーに続いて所定幅の白バーが検出されなかった場合には、そのバーはスタートバーではないものと判断している。

【0031】他方、ステップS20で黒ドットが2ドット以上連続して検出されなかった場合には(S20, NO)、次のステップS19で白ドットがスタートバーに続く白バーの幅に対応する第2の規定数以上検出されたか否かを判別する。白ドットが第2の規定数に達しない場合には(S21, NO)、ステップS19に戻り次の位置のドットを読み出す。

【0032】ステップS21で白ドットが第2の規定数以上検出された場合(S21, YES)、すなわち、黒ドットが規定数以上連続し、かつ白ドットが第2の規定数以上連続して検出された場合には、スタートバーが検出されたものと判断する。

【0033】エンドバーの検索も上述したのと同様に行われる。ただし、エンドバーの場合は、バーコードの右端から左端方向にドットを読み出すことになるので、上述したステップS12, S17, S19においてX座標から「1」を減算して次の座標を指定することになる。

【0034】以上のようにしてスタートバー、エンドバーを検索したなら、抽出したライン(ラインy)のスタートバーからエンドバーまでのバーコードをメモリのワーク領域Wにコピーする(S22)。各ラインのバーコードをワーク領域Wにコピーするときに、各ラインのバーコードの位置がそろるようにワーク領域Wにコピーする。

【0035】図3は、図2のステップS22の各ラインのバーコードの位置をそろえてワーク領域Wにコピーする処理のフローチャートである。まず、スタートバーの幅が規定値(スタートバーの幅の標準値)と等しいか否かを判別する(図3, S31)。スタートバーの幅が規

定値と等しい場合には、スタートバーの先頭のドットからエンドバーの最後のドットまでをそのままワーク領域の先頭へコピーする(S32)。

【0036】スタートバーの幅が規定値と異なる場合には(S31, NO)、ステップS33に進みエンドバーの幅が規定値(エンドバーの幅の標準値)と等しいか否かを判別する。

【0037】エンドバーの幅が規定値と等しい場合には、スタートバーと規定値との差を求め、その差の分だけスタートバーの先頭にドットを挿入した後、それらのデータをワーク領域の先頭へコピーする(S34)。

【0038】これらの処理により各ラインのスタートバーの位置を揃えることができるので、各ラインのバーの位置を揃えてドットの判定を行うことができる。次に、ワーク領域Wに転送したバーコードの各ラインのドットを判定する処理を図4のフローチャートを参照して説明する。

【0039】ワーク領域Wのnライン目の同じX座標のドットを読み出し、そのドットがエンドバーの最後のドットか否かを判別する(図4, S41)。最後のドットでなければ、そのドットが黒ドットか、白ドットかを判別し、黒ドットであれば「1」、白ドットであれば「0」としてドットの加算を行う(S42)。

【0040】次に、ライン数nがバーコードをX等分したときのライン数の最大値Xに達したか否か、つまり同一X座標の全てのラインのドットデータの加算が終了したか否かを判別する(S43)。ライン数nが最大値Xに達していない場合には(S43, NO)、次のラインn+1の同じX座標のドットデータを読み出し(S44)、その後ステップS42に戻りドットの加算を行う。

【0041】ステップS43でライン数nが最大値Xに達したと判別されたとき(S43, YES)、つまり全てのラインの同じX座標のドットデータの加算が終了したときには、加算結果が所定値Y以上か否かを判別する(S45)。

【0042】加算結果が所定値Y以上のときは、黒ドットが所定値以上検出された場合であるので、その位置のドットを黒ドットと判定して別のワーク領域にコピーする(S46)。

【0043】他方、加算結果が所定値Y未満であったときには(S45, NO)、上記と逆にXライン分のドットデータから「0」の白ドットが所定数以上検出された場合であるので、その位置のドットとして白ドットを別のワーク領域にコピーする(S47)。

【0044】以上の処理をX座標を変更して各ライン毎に行うことにより、バーの位置を揃え、かつバーコードの幅が部分的に狭くなったり、広くなったりした場合でもバーコードを正しく認識することができる。

【0045】ここで、バーコードを8等分し、各ライン

のドットデータに基づいて白または黒ドットを判定してバーコードの認識を行う場合について図5を参照して説明する。

【0046】図5は、バーコードをY軸方向に8等分し、各ラインのドットデータをX方向に順に読み出したときのドットデータと、各ラインのドットデータからその位置のドットが黒か、白かを判定した結果を示している。なお、図5では、簡略化のためにバーの最小幅を2ドットで表しているが、実際には最小のバーの幅は6ドット程度となる。

【0047】例えば、スタートバーの先頭のドットを基準として3番目の位置の8ライン目のドットは黒ドットであるが、他のラインのドットは全て白ドットであるので、その位置のドットは白ドットと判定される。同様にスタートバーの先頭のドットから7番目の位置の1ライン目のドットは白ドットであるが、他のラインのドットは全て黒ドットであるので、その位置のドットは黒ドットと判定される。

【0048】このように読み取ったバーコードを複数のラインに分割し、各ラインのドットで所定数以上の黒または白ドットをその位置のドットと判定することにより、バーコードを1つのラインで認識した場合に発生するバーコードの認識誤りを防止できる。

【0049】ところで、上述したようにバーコードを複数のラインに分割して認識したとしても、バーコードが斜めに伝票等に印刷されていた場合には、読み取ったバーコードは、図6に示すようにバーの上下の部分の不揃いとなる。このバーコードを単純に複数ラインに分割して認識すると、ドットが存在しない空白部分を含めて認識することになるので、本来黒ドットと判定すべきものとを白ドットと判定してしまうことになる。

【0050】そこで、バーコードをX等分する際に、バーコードの上下10パーセンの部分をカットし、残りの部分をX等分してXライン分のドットデータを抽出する。この方法によれば、バーコードが斜めに読み取られても、空白部を含まないドットデータを抽出することができる。

【0051】次に、上述したように上下10パーセントをカットしてもバーコードを認識できなかった場合のリトライ処理について説明する。上下10パーセントの部分をカットし、残りの部分をX等分してドットデータを抽出してもバーコードを正しく認識できないのは、バーの一部の印刷が不鮮明なために、1本のバーのXライン分のドットを加算したときにドットが誤って判定されたことが原因と考えられる。そこで、図7に示すようにバーコードの上半分を8等分してのバーコードの認識を行い、それでもバーコードを正常に認識できない場合には、バーコードの下半分を8等分して認識を行う。上半分、下半分を8等分してドットを抽出してもバーコードを認識できない場合には、バーコードの中央部を8等分

してバーコードの認識を行う。

【0052】この認識方法によれば、バーの印刷が部分的に不鮮明でバーが誤って判定されるような場合でも、バーの印刷が鮮明な部分を抽出してバーの判定を行うことでバーコードの認識精度を向上させることができる。

【0053】以上のようにしてバーコードを複数のラインに分割して認識した場合でも、元のバーコードの品質が悪く、1本のバーの全体の印刷が不鮮明な場合には、バーの幅を正しく認識できず、バーコードの読み取りエラーが発生することが考えられる。そのような場合、バーコードを正しく認識できるようにバーコードのバーの幅を補正する補正処理を図8のフローチャートを参照して説明する。

【0054】まず、黒、白のドットに対応する「1」、「0」のドットデータからバーの幅を認識する(図8, S51)。黒バー、白バーを識別したなら、黒バー、白バーの本数の合計がバーコードの規格、例えばJANコードの規格により決められているバーの本数と一致するか否かを判別する(S52)。

【0055】バーの本数が一致しない場合には(S52, NO)、白ドットの中に黒ドットが混じった状態(ボイド)、あるいは黒ドットの中に白ドットが混じった状態(スポット)によりバーが正常に読み取れなかった可能性が高いので、黒ドットに混じった白ドット、あるいは白ドットに混じった黒ドットを除去する(S53)。具体的には、黒ドットを「1」、白ドットを「0」としたときに、「010」というデータが検出された場合には、本装置のイメージセンサ11の分解能からは1ドット幅のバーは存在しないので、白ドットに挟まれた黒ドットを白ドットと見なして「000」というデータに変更する。また、「101」というデータが検出された場合には、黒ドットに挟まれた白ドットを黒ドットと見なして「111」というデータに変更する。

【0056】次に、JANコードの場合には、左右のガードバーを検索し、それぞれのガードバーの幅から実際の白バー、黒バーの最小幅を求め、JANコードの1モジュールの幅、つまり計算上の最小のバー幅aと実際に読み取ったガードバーの幅から求めた白バーの最小幅、黒バーの最小幅との差b、b'を算出する(S54)。

【0057】次に、それらの値からバーの幅を判定するときの閾値を算出する(S55)。具体的には、1モジュールのバーの幅を判定する際の閾値を、上記の計算上の最小のバーの幅aと、計算上の最小のバー幅aと実際のガードバーから求めた白バー、黒バーの最小のバー幅との差b、b'を用いて" $a \times 1.5 - b$ "、" $a \times 1.5 - b'$ "から求める。これは、1モジュールの計算上のバーの幅aの1.5倍の値を、計算上の最小のバー幅aと実際の白バー、黒バーの最小幅との差b、b'に基づいて補正したものとなる。同様に2モジュールのバーの幅の判定に用いる閾値を" $a \times 2.5 - b$ "か

ら、3モジュールのバーの幅の閾値を" $a \times 3.5 - b$ "から、4モジュールのバーの幅の閾値を" $a \times 4.5 - b$ "から求める。

【0058】そして、バーコードのそれぞれのバーの幅と上記の閾値とを比較し、その大小関係により適正なドットデータへ補正することでドットデータを再生成する(556)。

【0059】例えば、連続する白ドットの数对白バーの1モジュールの閾値" $a \times 1.5 - b$ "より小さい場合には、白ドットの数1モジュールの閾値と等しくなるように補正する。また、連続する白ドットの数对白バーの1モジュールの閾値より大きく、2モジュールの閾値" $a \times 2.5 - b$ "より小さい場合には、白ドットの数2モジュールの閾値と等しくなるように補正する。白ドットの数2モジュールの閾値より大きく、3モジュールの閾値" $a \times 3.5 - b$ "より小さい場合には、白ドットの数3モジュールの閾値と等しくなるように補正する。さらに、白ドットの数3モジュールの閾値より大きく、4モジュールの閾値" $a \times 4.5 - b$ "より小さい場合には、該当する白ドットの数4モジュールの閾値と等しくなるように補正する。

【0060】上記のようにして、読み取ったバーコードの幅を補正することにより、バーコードの印刷が不鮮明でバーコードを認識できないような場合でもバーコードの認識精度を向上させることができる。

【0061】上述した実施の形態は、伝票等の媒体に印刷されたバーコードを読み取る装置に関するものであるが、媒体を装置内部に搬送して読み取る装置に限らず、工場、倉庫、スーパーマーケット等で使用される設置型のバーコード読み取り装置及びハンディ型のバーコード読み取り装置にも本発明は適用できる。

【0062】また、上述した実施の形態ではビット加算を行って黒ドット、白ドットの判定を行っているが、黒ドット及び白ドットを計数し、一定数以上のドットをその位置のドットと判定しても良い。さらに、バーコードの位置を揃える方法は、スタートバーの位置を揃える方法に限らず、複数のラインのビットの配列を比較して、各ラインのビットがほぼそろるようにバーコードの位置

を揃えるようにしても良い。

【0063】また、読み取ったバーコードの幅を補正する際の基準となる閾値は、実施の形態に記載した" $1.5a - b$ "等の値に限らず、実際に検出された白バー、黒バーの幅と、バーコードの規格により決められているバーの幅とを元に閾値、あるいは補正値を算出すれば良い。

【0064】

【発明の効果】本発明は、バーコードを複数のラインに分割し、各ラインの同一位置のドットに基づいてその位置のドットが黒ドットか、白ドットかを判定することでバーコードの認識精度を向上させることができる。また、読み取ったバーの幅を予め決まっているバーの幅と実際のバーの幅に基づいて補正することにより、バーの幅のばらつきによるバーコードの認識誤りを減らすことができる。また、バーコードの上下の一定部分を除いた残りの部分を複数のラインに分割して認識することにより、さらに認識精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のバーコード読み取り装置のブロック図である。

【図2】スタート/エンドバーの検索処理のフローチャートである。

【図3】各ラインのバーコードの位置をそろえてワーク領域にコピーする処理のフローチャートである。

【図4】各ラインのバーコードのドットを判定する処理のフローチャートである。

【図5】バーコードの判定方法の説明図である。

【図6】バーコードの上下の部分を除いて複数のラインに分割する場合の説明図である。

【図7】バーコードの上半分、下半分あるいは中央部を複数のラインに分割する場合の説明図である。

【図8】バーコードの補正処理のフローチャートである。

【符号の説明】

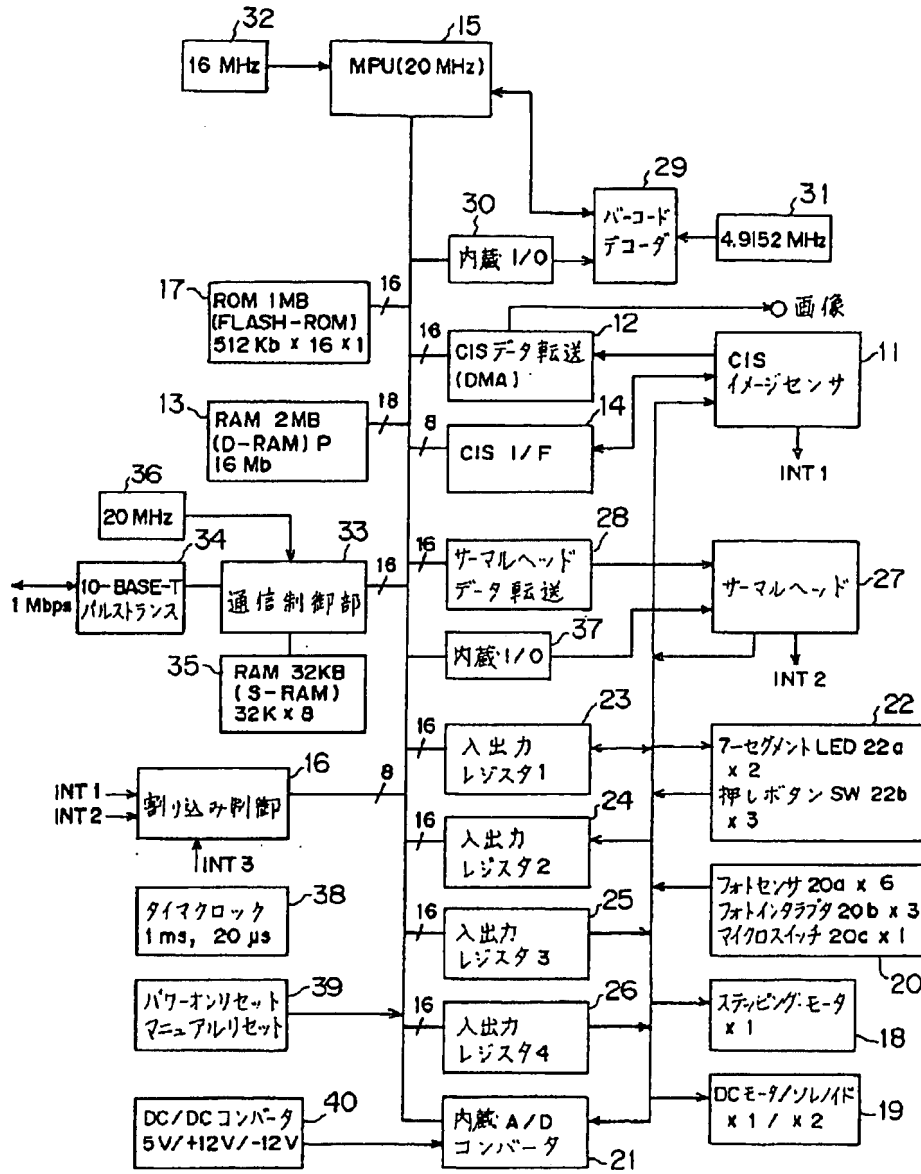
11 イメージセンサ

15 MPU

17 ROM

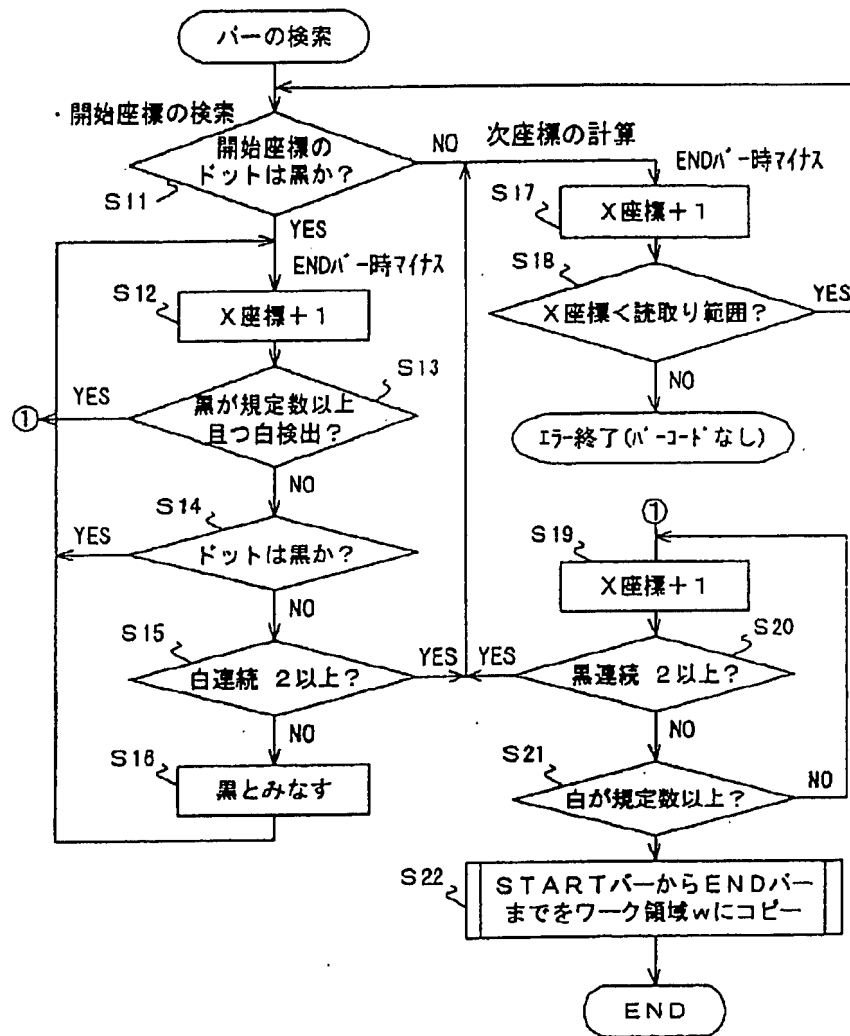
【図1】

バーコード読み取り装置のブロック図



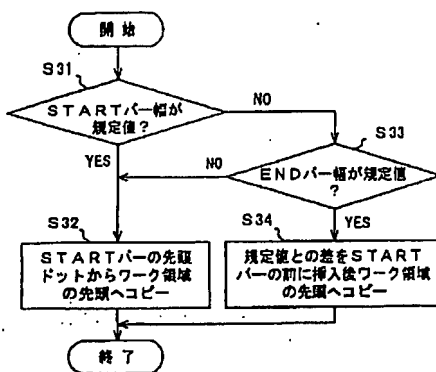
〔図2〕

スタート／エンダーの検索処理のフローチャート



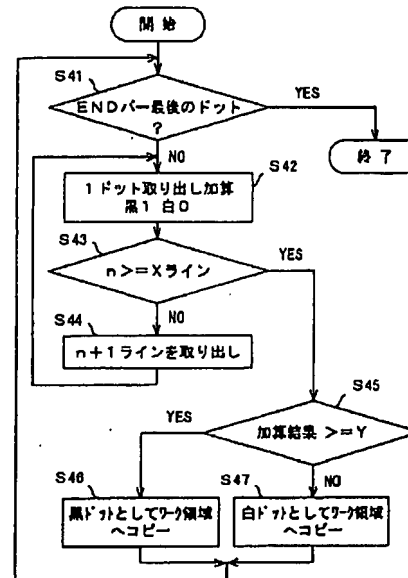
【図3】

各ラインのバーコードの位置を揃えて
ワーク領域にコピーする処理のフローチャート



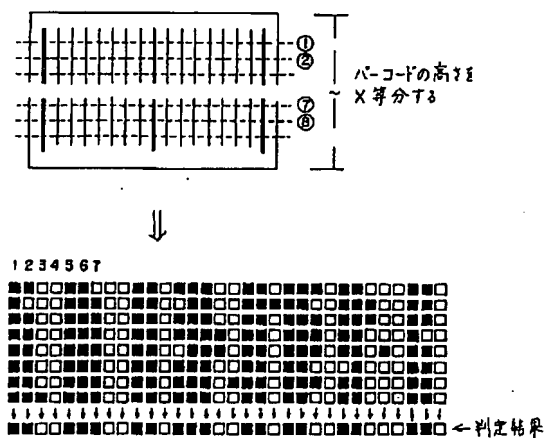
【図4】

各ラインのバーコードの
ドットを判定する処理のフローチャート



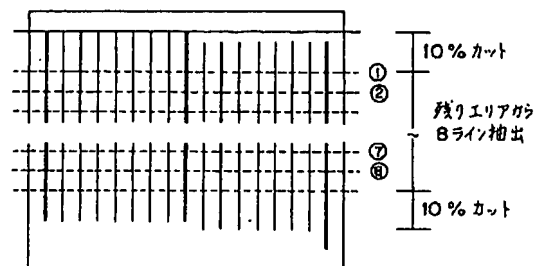
【図5】

バーコードの判定方法の説明図



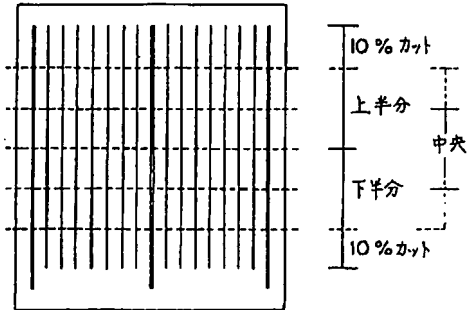
【図6】

バーコードの上下の部分を除いて
複数のラインに分割する場合の説明図



【図7】

バーコードの上半分、下半分あるいは中央部を
複数のラインに分割する場合の説明図



【図8】

バーコードの補正処理のフローチャート

